

Japanese Unexamined Utility Model Publication No. 3-37437

Publication Date: April 11, 1991

Application No. 1-97734

Application Date: August 22, 1989

Creators of Device: Kazuhiro Tachibana and Akira Izawa

Applicant: Dai Nippon Printing Co., Ltd.

Agent: Hisao Kamata, Patent Attorney

#### SPECIFICATION

1. Title of the Device: PROJECTION SCREEN

2. Claims

(1) A projection screen in which a lenticular lens sheet of which lenticular lenses are formed on an incident surface and light absorption bands are formed on an emission surface is provided on an observer side and a Fresnel lens sheet of which Fresnel lenses are formed on an emission surface is provided on a light source side, wherein microlenticular lenses having a smaller pitch than that of said lenticular lenses are formed on the incident surface of said Fresnel lens sheet in the same direction as said lenticular lenses.

(2) A projection screen according to claim (1), wherein the pitch of said microlenticular lenses is smaller than the pitch of pixels to be projected.

3. Detailed Explanation of the Device

[Field of Industrial Application]

The present device relates to a projection screen in which an image is projected from the rear side thereof. In particular,

it relates to a projection screen suitable for projecting an image displayed by a projection type display unit having cell structures such as a liquid crystal projector.

[Prior Art]

Conventionally known is a type of projection screen in which an image projected by a projection type display unit such as a CRT is turned into parallel light beams through Fresnel lenses and an angle of view is determined, and an angle of visibility is controlled by lenticular lenses. Further, on the side closest to an observer, light absorption bands (black stripes) are provided on non-emission portions of the lenticular lenses so that reflection of external light is prevented to improve the contrast.

[Problem to be Solved by the Device]

As a projection type display unit for such a projection screen, a liquid crystal projector has been in use recently. Such a liquid crystal projector has vertical and horizontal cell structures due to pixels. Therefore, when the image is projected to the above conventional projection screen, there occur prominent moiré fringes between the cell structures and the black stripes provided on the lenticular lenses.

In order to prevent occurrence of such moirés, it is conceivable to mix a diffusing agent into the lens sheet of the projection screen. However, if a lot of diffusing agent is used, a gain toward the front is reduced. Also, a horizontal diffusion characteristic cannot be chosen freely.

An object of the present device is to provide a projection

screen in which, even when an image displayed by a projection type display unit having cell structures is projected, there occur less moirés and light beams are diffused toward the front effectively.

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the above problem, the present device offers a projection screen in which a lenticular lens sheet of which lenticular lenses are formed on an incident surface and light absorption bands are formed on an emission surface is provided on an observer side and a Fresnel lens sheet of which Fresnel lenses are formed on an emission surface is provided on a light source side, wherein microclenticular lenses having a smaller pitch than that of said lenticular lenses are formed on the incident surface of said Fresnel lens sheet in the same direction as said lenticular lenses.

In this regard, it is desirable that the pitch of said microclenticular lenses is smaller than the pitch of pixels to be projected.

[Embodiment]

Referring to the drawings, an embodiment of the present device will be described in detail.

FIG. 1 schematically shows an embodiment of a projection screen according to the present device.

With regard to the projection screen 1, a lenticular lens sheet 2 is provided on an observer side and a Fresnel lens sheet 5 is provided on a light source side. Of the lenticular lens sheet 2, a number of lenticular lenses 3 for horizontal diffusion

are formed in parallel on an incident surface and light absorption bands 4 are formed on an emission side, respectively. Fresnel lenses 6 for making incident light beams parallel are formed on an emission surface of the Fresnel lens sheet 5.

As a projection type display unit for projecting an image to the projection screen 1, a liquid crystal projector 8 having cell structures is used.

Further, according to the projection screen 1 of the present device, a number of microlenticular lenses 7 whose pitch is smaller than that of the lenticular lenses 3 are formed in parallel on the incident surface of the Fresnel lens sheet 5 in the same direction as the lenticular lenses 3. The cross section of the microlenticular lens 7 may be a circle, an oval, or part of a quadratic curve such as a hyperbola and a parabola, or a combination thereof.

Now, the microlenticular lens 7 will be described in detail.

When an image projected from the liquid crystal projector 8 is shown on the projection screen 1, lattices 8a together with the image are shown. The lattice 8a is usually a shadow produced by a light-blocking object such as chromium used for a frame of the cell structure. Therefore, its edge includes considerable amount of high-frequency component as a spatial frequency. However, a signal component for producing an image is often designed to be half or less than a fundamental frequency of the cell. Accordingly, even if high-frequency components, which tend to cause moirés, are removed, image information is

not affected. Therefore, occurrence of moirés can be minimized by diffusing light beams in advance before they enter the Fresnel lens sheet 5 so as to have an MET (Modulation Transfer Function) showing a degree of reduction in contrast to the extent that the fundamental frequency of the image is not affected.

Horizontal diffusion serves the purpose for this preliminary diffusion since it is enough to remove the high-frequency components causing moirés in connection with lenticular lenses 3.

Because of the above reasons, microlenticular lenses 7 are formed on the incident surface of the Fresnel lens sheet 5.

The pitch  $p_7$  of these microlenticular lenses 7 is desirably one third of the pitch  $p_3$  of the lenticular lenses 3 or smaller.

In order not to damage the image information, the pitch  $p_7$  of the microlenticular lenses 7 has to be smaller than the pitch  $p_8$  of projected pixels.

Further, in the case of the pitch  $p_7$  of the microlenticular lenses 7 and the pitch  $p_3$  of the lenticular lenses 3 being about the same, when an image of black and white patterns of the pitch about the same as that of the lenticular lenses 3 is projected, there will be no problem as long as the pitch of the patterns agrees with the pitch  $p_3$  of lenticular lenses 3. However, when the image lies over two lenticular lenses 3, the black and white patterns are not precisely reproduced due to eclipse of light. They may appear to be white and white or black and black patterns. Therefore, in order to average the pixel information over the

lenticular lenses 3, it is necessary to set the pitch to a half of that of the lenticular lenses 3 or smaller. However, if the situation is left as it is, there is a possibility that moirés take place between the lenticular lenses 3 and microlenticular lenses 7.

Therefore, it is desirable to set the pitch of one third or smaller with which both the sine and cosine of the moiré intensity reduces.

For example, if the pitch  $p_3$  of the lenticular lenses 3 is 0.625 mm, it is desirable that the pitch  $p_7$  of the microlenticular lenses 7 is 200  $\mu\text{m}$  or smaller.

Further, it is desirable that the maximum diffusion angle  $\theta_{\text{max}}$  of the light from the microlenticular lens 7 is greater than the arctangent obtained through dividing the pitch  $p_3$  of the lenticular lenses 3 by a distance  $\ell$  from the incident surface of a microlenticular lens 7 to the incident surface of a lenticular lens 3, namely,  $\theta_{\text{max}} > \arctan (p_3/\ell)$ .

In other words, in order to reduce moirés, the diffusion angle of the microlenticular lens 7 has to cover two or more pitches of the lenticular lenses 3. Therefore, its maximum diffusion angle  $\theta_{\text{max}}$  has to satisfy the above requirements. When the cross section of the microlenticular lens 7 is a circle or an oval, its maximum diffusion angle  $\theta_{\text{max}}$  is regarded to be equivalent to the diffusion angle at the remotest edge of the lens.

Further, the pitch of the microlenticular lenses 7 is desirably sufficiently smaller than the pitch of the pixels

so that the microlenticular lenses 7 do not cause moirés between themselves and the pixels of the liquid crystal projector 8.

Now, let us consider reducing the pitch of the lenticular lenses 3 to the extent where occurrence of moirés is minimized. According to a commonly used NTSC system in which the number of scanning lines is 525, the vertical size and horizontal size of a cell structure of the liquid crystal projector 8 are both about 0.6-1.0 mm on the screen. The pitch  $p_3$  of the commonly used lenticular lenses is 0.6-1.2 mm. Therefore, in order to reduce the pitch to about 0.2 mm, which is one third of the size of the cell structure, the lenticular lens sheet 2 has to be made thinner accordingly, which is impractical at present when considering the strength required for mounting, etc. To make the lenticular lens sheet 2 thinner is also not practical because the pitch of cell structures will be finer if the technology is applied to the HDTV in the future.

Now, referring to a production example, the present invention will be described more specifically.

A projection screen 1 was made by combining a lenticular lens sheet 2 and a Fresnel lens sheet 5. Of the lenticular lens sheet 2, lenticular lenses 3, whose pitch  $p_3$  is 0.625 mm and each radius is 337 mm, are formed on an incident surface and black stripes 4, whose pitch  $p_4$  is 0.625 mm and each width  $w$  is 0.231 mm, are formed on an emission side. Of the Fresnel lens sheet 5, Fresnel lenses 6, whose pitch  $p_6$  is 0.112 mm, are formed on an emission side and microlenticular lenses 7, whose pitch  $p_7$  is 80  $\mu\text{m}$ , are formed on an incident side.

Assuming that the Fresnel lens sheet 5 is 3.0 mm thick and is in contact with the lenticular lens sheet 2, the maximum diffusion angle  $\theta_{\max}$  of the microlenticular lens 7 is to be  $\arctan (0.625/3.0) = 11.77^\circ$  or over.

To this projection screen 1, an image was projected by the liquid crystal projector 8 from a position of projection distance  $L$  ( $= 1,500$  mm). In this regard, the pitch  $p_8$  of the pixels of the liquid crystal projector 8 on the projection screen 1 was 0.5 mm.

The image projected from the liquid crystal projector 8 to the projection screen 1 this way has less moirés and good contrast.

The present design is not limited to the embodiment described above, and various modifications are possible.

If the lenticular lens 3 is for vertical diffusion, namely, if there are scanning lines horizontally, microlenticular lenses 7, too, are so arranged that scanning lines are horizontal.

Further, when the lenticular lenses 3 are so called fly-eye lenses, namely, a lens array, microlenticular lenses 7 may be something like a lens array where a number of hemispheres are arranged accordingly.

Also, if a diffusing agent is mixed into both the lenticular lens sheet 2 and Fresnel lens sheet 5 or one of them, in addition to the effect of the present device, occurrence of moirés is prevented more efficiently.

[Effect of the Device]



As described above in detail, according to the present device, microlenticular lenses are formed in parallel with the lenticular lenses on the incident side of the Fresnel lens sheet. Thus, there take place less moirés and the light can be diffused effectively.

Therefore, even when an image shown by a projection type display unit having cell structures such as a liquid crystal projector is projected, a high-quality image can be provided to an observer.

#### 4. Brief Description of the Drawing

FIG. 1 schematically shows an embodiment of the projection screen according to the present device.

- 1...Projection screen
- 2...Lenticular lens sheet
- 3...Lenticular lens
- 4...Light absorption band (Black stripe)
- 5...Fresnel lens sheet
- 6...Fresnel lens
- 7...Microlenticular lens
- 8...Liquid crystal projector

the former to the pitch of the latter is away from  $n$  or  $1/n$ , moirés to take place become weaker.

Further, as the value of  $n$  becomes greater, the density of moirés become lower. When the value of  $n$  becomes equal to or greater than 4, such a level is achieved as no problem is practically seen.

Further, in terms of resolution of the pixel, better results are obtained when the pitch of the lens portion is smaller than the pitch of the projected pixels.

It is learned from the above that an image of good quality is obtained when the ratio of the pitch of the lens portion to the pitch of the projected pixel frames is smaller than  $1/3.3$ .

On the other hand, when the pitch of the projected pixel frames is smaller, the pitch of the lens portion has to be made smaller accordingly.

However, there exist various restrictions such as necessity to make the lens sheet thinner when the pitch of the lens portion is smaller. Therefore, it is not possible manufacturewise to provide transmission type screens at a low cost.

Therefore, it is desirable also in terms of image quality to have a lens sheet in which the ratio of the pitch of the lens portion to the pitch of the projected pixel frames is  $1/2.35$ - $1/2.65$  or  $1/1.35$ - $1/1.65$ . When the ratio of the former to the latter is around  $1/1.5$ , there take place a third of the moirés at every other interval. Therefore, the ratio of the former to the latter should stay a little off  $1/1.5$ .

Further, in the case of a pitch of projected pixel frames being very small, if the ratio of the pitch of the lens portion to the pitch of the projected pixel frames is made to be 1.35-1.45, moirés are not noticeable.

The present invention is not limited to the embodiment described above and various modifications can be made.

So long as the relationship between the pitch of the projected pixel frames and the pitch of the lens portion meets the above conditions, other lens sheets such as a prism lens sheet may be used.

In the above embodiment, the moirés taking place due to the relationship between the pitch of the pixel frames projected by the liquid crystal projector and the pitch of the lens portion of the transmission type screen have been described. However, it is also preferable for lens sheets making up the transmission type screen to have such a mutual relationship that can minimize the occurrence of moirés by known methods like the one mixing a diffusing agent into the lens sheets.

[Effect of the Invention]

As described above in detail, according to the present invention, there takes place no moiré when an image is projected to a transmission type screen by a liquid crystal projector. Therefore, the transmission type screen for the liquid crystal projector providing images of good quality can be realized.

#### 4. Brief Description of the Drawing

FIG. 1 schematically shows an embodiment of a transmission type screen for a liquid crystal projector according to the

present invention.

1....Liquid crystal projector

2....Transmission type screen

21...Fresnel lens sheet

22...Lenticular lens sheet

Agent: Hisao Kamata, Patent Attorney

# 公開実用平成 3-37437

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平3-37437

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup>

G 03 B 21/62  
G 09 F 9/00  
H 04 N 5/74

識別記号

3 6 0 N  
C

庁内整理番号

7709-2H  
6422-5C  
7605-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)4月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 頁)

⑮ 考案の名称 プロジェクションスクリーン

⑯ 実 願 平1-97734

⑰ 出 願 平1(1989)8月22日

⑱ 考 案 者 立 花 和 宏 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑲ 考 案 者 伊 沢 晃 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑳ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 鎌田 久男

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

プロジェクションスクリーン

### 2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 入射面にレンチキュラーレンズが形成され出射面に光吸収帯が形成されたレンチキュラーレンズシートを観察側に配置し、出射面にフレネルレンズが形成されたフレネルレンズシートを光源側に配置したプロジェクションスクリーンにおいて、前記フレネルレンズシートの入射面に前記レンチキュラーレンズと同方向であってピッチの小さいマイクロレンチキュラーレンズを形成したことを特徴とするプロジェクションスクリーン。
- (2) 前記マイクロレンチキュラーレンズは、そのピッチが投映される画素のピッチよりも小さいことを特徴とする請求項(1)記載のプロジェクションスクリーン。

### 3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、画像を背面から投射するプロジェク

ションスクリーンに関し、特に、液晶プロジェクタ等のようなセル構造を持つ投射形表示装置で表示された画像を投写するのに適したプロジェクションスクリーンに関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種のプロジェクションスクリーンとして、CRT等の投射形表示装置から投射された画像を、フレネルレンズにより平行光にして画角を決め、レンチキュラーレンズにより視野角をコントロールするとともに、最も観察側に、そのレンチキュラーレンズの非出光部に光吸収帯（ブラックストライプ）を設けて外光反射を防止してコントラストを向上させるようにしたものが知られている。

〔考案が解決しようとする課題〕

このようなプロジェクションスクリーンへの投射形表示装置として、液晶プロジェクタが用いられ始めている。この液晶プロジェクタは、画素による縦および横のセル構造を有するので、その画像を上述した従来のプロジェクションスクリーン

に投写すると、レンチキュラーレンズに設けられたブラックストライプとの間で、顕著なモアレ模様が発生するという問題点があった。

このようなモアレの発生を防止するために、プロジェクションスクリーンを構成するレンズシートの内部に拡散剤を混入することも考えられるが、拡散剤を多量に用いると正面方向のゲインが低下するうえ、自由に水平方向の拡散特性を選べないという問題があった。

本考案の目的は、セル構造を持つ投射形表示装置で表示された画像を投写してもモアレの発生が少なく、正面方向へ効果的に光を拡散することができるプロジェクションスクリーンを提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

前記課題を解決するために、本考案によるプロジェクションスクリーンは、入射面にレンチキュラーレンズが形成され出射面に光吸収帯が形成されたレンチキュラーレンズシートを観察側に配置し、出射面にフレネルレンズが形成されたフレネ



ルレンズシートを光源側に配置したプロジェクションスクリーンにおいて、前記フレネルレンズシートの入射面に前記レンチキュラーレンズと同方向であってピッチの小さいマイクロレンチキュラーレンズを形成した構成としてある。

この場合に、前記マイクロレンチキュラーレンズは、そのピッチが投映される画素のピッチよりも小さいことが望ましい。

〔実施例〕

以下、図面等を参照して、実施例について、本考案を詳細に説明する。

第1図は、本考案によるプロジェクションスクリーンの実施例を模式的に示した図である。

プロジェクションスクリーン1は、観察側にレンチキュラーレンズシート2を配置し、光源側にフレネルレンズシート5を配置したものである。レンチキュラーレンズシート2は、入射面に水平拡散用のレンチキュラーレンズ3が多数平行に形成されており、出射面に光吸収帯4が形成されている。フレネルレンズシート5は、出射面に入射

光を平行な光にするフレネルレンズ6が形成されている。

このプロジェクションスクリーン1に画像を投射する投射形表示装置として、セル構造をもつ液晶プロジェクタ8を用いている。

本考案によるプロジェクションスクリーン1では、さらに、フレネルレンズシート5の入射面にレンチキュラーレンズ3と同方向であって、そのレンチキュラーレンズ3のピッチよりも小さいピッチのマイクロレンチキュラーレンズ7が多数平行に形成されている。このマイクロレンチキュラーレンズ7の断面形状は、円または楕円もしくは双曲線、放物線などのような2次曲線の一部またはそれらを組み合わせたものなどを用いることができる。

つぎに、このマイクロレンチキュラーレンズ7について、さらに詳細に説明する。

液晶プロジェクタ8から投射される画像をプロジェクションスクリーン1に投映すると、その画像とともに格子8aが投映される。この格子8a

は、通常、セル構造の枠となるクロムのような遮光物により生成される影であるので、そのエッジには空間周波数としてかなりの高周波成分を含んでいる。しかし、画像を生成するための信号成分は、セルの持つ基本周波数の半分以下となるように設計されることが多く、モアレの発生原因となりやすい高周波成分をカットしても画像情報には欠落を起こさない。そこで、映像の基本周波数をカットしない程度に、コントラストの低下の程度を示す M F T (Modulation Trasfer Function) をもつように、フレネルレンズシート 5 の入光前に、予備拡散させることによりモアレの発生を低減できる。

この予備拡散は、レンチキュラーレンズ 3 とのモアレを誘発する高周波成分をカットするだけでよいので、水平方向だけの拡散で十分である。

以上の理由により、フレネルレンズシート 5 の入射面に、マイクロレンチキュラーレンズ 7 を形成した。

このマイクロレンチキュラーレンズ 7 のピッチ

p 7 は、レンチキュラーレンズ 3 のピッチ p 3 の  $1/3$  以下にすることが望ましい。

マイクロレンチキュラーレンズ 7 のピッチ p 7 は、画像情報を欠落させてはいけないので、投写された画素のピッチ p 8 より小さくする必要がある。

また、マイクロレンチキュラーレンズ 7 のピッチ p 7 とレンチキュラーレンズ 3 のピッチ p 3 とが同程度である場合には、レンチキュラーレンズ 3 と同程度のピッチの白黒パターンの画像を投写したときに、各パターンがレンチキュラーレンズ 3 のピッチ p 3 と完全に一致していればよいが、2つのレンチキュラーレンズ 3 に画像がまたがると、光のケラレにより白黒パターンが忠実に再現されずに、白白や黒黒のパターンになって見える可能性がある。このため、レンチキュラーレンズ 3 にまたがる画素の情報を平均化するために、レンチキュラーレンズ 3 の  $1/2$  以下のピッチにする必要がある。しかし、このままでは、レンチキュラーレンズ 3 とマイクロレンチキュラーレンズ

7 との間でモアレが発生する可能性がある。

従って、モアレ強度が正弦、余弦とも低下する  
1/3 以下のピッチにすることが望ましい。

例えば、レンチキュラーレンズ 3 のピッチ  $p_3$   
= 0.625 mm であれば、マイクロレンチキュラ  
ーレンズ 7 のピッチ  $p_7 = 200 \mu\text{m}$  以下とする  
ことが望ましい。

また、マイクロレンチキュラーレンズ 7 の光の  
最大拡散角  $\theta_{\max}$  は、レンチキュラーレンズ 3 の  
ピッチ  $p_3$  をマイクロレンチキュラーレンズ 7 の  
入光面からレンチキュラーレンズ 3 の入光面まで  
の距離  $l$  で除した逆正接より大きいこと、つまり、  
 $\theta_{\max} > \arctan(p_3 / l)$  であることが望まし  
い。

つまり、モアレを低減させるためには、マイク  
ロレンチキュラーレンズ 7 の拡散角は、レンチキ  
ュラーレンズ 3 の 2 ピッチ以上にまたがる必要が  
あるので、その最大拡散角  $\theta_{\max}$  は、上記の条件  
を満たす必要がある。ここで、マイクロレンチキ  
ュラーレンズ 7 の断面形状が、円または楕円の場

合には、その最大拡散角  $\theta_{\max}$  は、レンズの最も端の拡散角に相当すると考えられる。

さらに、このマイクロレンチキュラーレンズ7は、それ自体が、液晶プロジェクタ8の画素との間でモアレを起こさないように、その画素よりも十分小さいピッチであることが望ましい。

なおここで、レンチキュラーレンズ3のピッチをモアレの発生しにくいピッチまで小さくすることを考えてみる。液晶プロジェクタ8のセル構造は、現行の走査線数が525本のNTSC方式では、スクリーン面で縦寸法、横寸法ともに0.6～1.0mm程度になる。現行のレンチキュラーレンズのピッチ  $p_3 = 0.6 \sim 1.2 \text{ mm}$  であるので、セル構造の1/3である0.2mm程度にすることは、それに対応して、レンチキュラーレンズシート2の厚さも薄くしなければならないので、取付強度などを考えると、現状では実用的でない。今後、HDTVへの適用を考えると、セル構造のピッチはさらに微細化するので、なおさらである。

つぎに、製造例を挙げて、さらに具体的に説明

する。

ピッチ  $p_3 = 0.625 \text{ mm}$  で半径  $337 \text{ mm}$  の  
 レンチキュラーレンズ 3 が入射面に形成され、ピ  
 ッチ  $p_4 = 0.625 \text{ mm}$  で幅  $w = 0.231 \text{ mm}$  の  
 ブラックストライプ 4 が出光側に形成されたレン  
 チキュラーレンズシート 2 に、ピッチ  $p_6 = 0.1$   
 $12 \text{ mm}$  のフレネルレンズ 6 が出射側に形成され、  
 ピッチ  $p_7 = 80 \mu\text{m}$  のマイクロレンチキュラー  
 レンズ 7 が入射面に形成されフレネルレンズシー  
 ト 5 を組み合わせて、プロジェクションスクリー  
 ン 1 を作製した。

このとき、フレネルレンズシート 5 の厚みを  $3.0 \text{ mm}$  として、レンチキュラーレンズシート 2 と  
 密着しているとすると、マイクロレンチキュラー  
 レンズ 7 の最大拡散角  $\theta_{\max}$  は、 $\theta_{\max} = \arctan$   
 $(0.625 / 3.0) = 11.77^\circ$  以上になること  
 になる。

このプロジェクションスクリーン 1 に対して、  
 投射距離  $L = 1500 \text{ mm}$  の距離から液晶プロジェ  
 クタ 8 で画像を投射した。このとき、プロジェ

クシヨンスクリーン1上における液晶プロジェクタ8の画素のピッチ $p_8 = 0.5 \text{ mm}$ であった。

このようにして、液晶プロジェクタ8から投射されて、プロジェクシヨンスクリーン1に投映された画像は、モアレが少なく、コントラストも良好であった。

以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形が可能である。

レンチキュラーレンズ3が垂直拡散用の場合、つまり、水平方向に走行線がある場合には、マイクロレンチキュラーレンズ7も水平方向に走行線があるように配置される。

また、レンチキュラーレンズ3が、いわゆるハエの目レンズのようなレンズアレイの場合には、マイクロレンチキュラーレンズ7もそれに対応した半球が多数配置されたレンズアレイのようなものにすることもできる。

なお、レンチキュラーレンズシート2、フレネルレンズシート5の双方または一方に、拡散剤を混入させれば、本考案に加えて、より効果的にモ



アレの発生を防止することができる。

〔考案の効果〕

以上詳しく説明したように、本考案によれば、フレネルレンズシートの入射側に、レンチキュラーレンズと平行なマイクロレンチキュラーレンズを形成したので、モアレが少なく、かつ、効果的に光を拡散できる、という効果がある。

したがって、液晶プロジェクタなどのようなセル構造を持つ投射形表示装置で表示された画像を投写した場合にも、観察者に高品位の画像を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本考案によるプロジェクションスクリーンの実施例を模式的に示した図である。

- 1…プロジェクションスクリーン
- 2…レンチキュラーレンズシート
- 3…レンチキュラーレンズ
- 4…光吸収帯（ブラックストライプ）
- 5…フレネルレンズシート
- 6…フレネルレンズ

7…マイクロレンチキュラーレンズ

8…液晶プロジェクタ

代理人 弁理士 鎌 田 久 男

第 1 図

